



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 403 621 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**31.03.2004 Bulletin 2004/14**

(51) Int Cl.7: **G01D 5/245, B62D 15/02**

(21) Numéro de dépôt: **03292189.2**

(22) Date de dépôt: **05.09.2003**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK**

(71) Demandeur: **SNR ROULEMENTS  
F-74010 Annecy (FR)**

(72) Inventeur: **Desbiolles, Pascal  
74570 Thorens-Glieres (FR)**

(30) Priorité: **27.09.2002 FR 0212016**

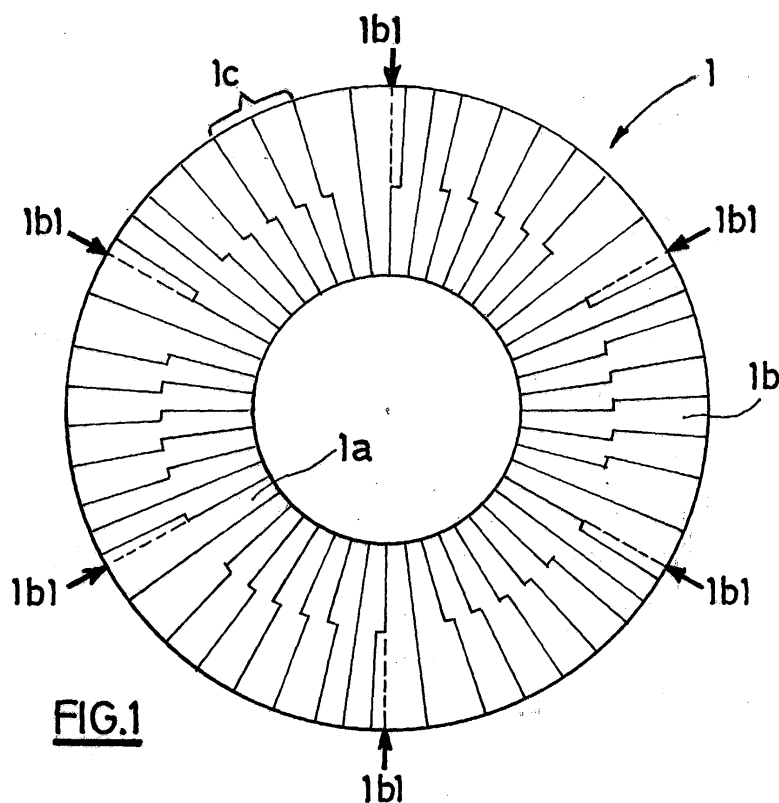
(74) Mandataire: **Bouju Derambure Bugnion  
52 Rue de Monceau  
75008 Paris (FR)**

(54) **Capteur d'angle absolu**

(57) L'invention concerne un dispositif de détermination de la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe, comprenant un codeur (1) pourvu d'une piste multipolaire principale (1a) et d'une piste multipolaire dite « top tour » (1b), ladite piste top tour comprenant M singularités (1b1), des moyens de mesure (7) de la position angulaire de l'organe tournant avec une incertitude angulaire  $\Delta\theta$ , dans

lequel les M singularités (1b1) sont représentatives chacune d'une position angulaire absolue de l'organe tournant et sont réparties sur la piste top tour (1b) avec un écart angulaire entre chacune d'entre elles qui est supérieur à  $2\Delta\theta$ .

L'invention concerne également un système de direction pour véhicule automobile ainsi qu'un roulement comprenant un tel dispositif.



EP 1 403 621 A1

## Description

**[0001]** L'invention concerne un dispositif de détermination de la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe, un système de direction pour véhicule automobile ainsi qu'un roulement comprenant un tel dispositif.

**[0002]** Dans de nombreuses applications, notamment automobile telles que les systèmes de contrôle de trajectoire ou les systèmes de direction assistée électrique, il est nécessaire de connaître la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe.

**[0003]** On entend par position angulaire absolue l'angle séparant la position de l'organe tournant à un instant donné, d'une position de référence de l'organe tournant, cette position de référence étant fixe et donnée par rapport à la structure fixe.

**[0004]** Par opposition, la position angulaire relative est l'angle séparant la position de l'organe d'une position initiale quelconque et variable par rapport à la structure fixe.

**[0005]** On connaît du document EP-1 167 927 un tel dispositif qui utilise notamment un codeur destiné à être mis en rotation conjointement à l'organe tournant, ledit codeur comprenant une piste multipolaire principale et une piste multipolaire dite « top tour » qui sont concentriques, ladite piste top tour comprenant une singularité de sorte que le capteur associé délivre une impulsion par tour de codeur. Après sa mise en service, un tel dispositif détermine la position angulaire absolue dès la détection de la première impulsion top tour.

**[0006]** Une limitation de ce dispositif est que la détection de l'impulsion n'intervient qu'une seule fois par tour de codeur. Dans certain cas, il en résulte qu'un déplacement angulaire important de l'organe tournant doit être effectué avant de connaître sa position angulaire absolue. Et, avec le dispositif connu, il n'est pas possible d'augmenter le nombre de singularités par tour de codeur faute de pouvoir les discriminer entre elles.

**[0007]** L'invention propose notamment un dispositif perfectionné qui, après sa mise en service, permet de déterminer la position angulaire absolue du codeur après un déplacement angulaire qui est réduit et ajustable en fonction de l'application envisagée.

**[0008]** A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose un dispositif de détermination de la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe, ledit dispositif comprenant :

- un codeur destiné à être mis en rotation conjointement à l'organe tournant, ledit codeur comprenant une piste multipolaire principale et une piste multipolaire dite « top tour » qui sont concentriques, ladite piste top tour comprenant M singularités réparties angulairement ;
- un capteur fixe disposé en regard et à distance d'entrefer du codeur, comprenant au moins trois éléments

sensibles dont au moins deux sont positionnés en regard de la piste principale de sorte à délivrer deux signaux électriques S1, S2 périodiques en quadrature et au moins un est positionné en regard de la piste top tour de sorte à délivrer un signal électrique S3, le capteur comprenant un circuit électronique apte, à partir des signaux S1, S2 et S3, à délivrer deux signaux digitaux de position A, B carrés en quadrature qui sont représentatifs de la position angulaire de l'organe tournant et un signal top tour C sous forme de M impulsions par tour du codeur ;

- un dispositif de traitement des signaux A, B, C qui comprend des moyens de comptage aptes à déterminer, à partir d'une position initiale, les variations de la position angulaire du codeur ;
- des moyens de mesure de la position angulaire de l'organe tournant avec une incertitude angulaire  $\Delta\theta$  ;

dans lequel les M singularités sont représentatives chacune d'une position angulaire absolue de l'organe tournant et sont réparties sur la piste top tour avec un écart angulaire entre chacune d'entre elles qui est supérieur à  $2 \Delta\theta$ , le dispositif de traitement comprenant des moyens de recalage de la position initiale qui, lors de la détection d'une impulsion, sont aptes à discriminer l'impulsion détectée en fonction de la position angulaire issue des moyens de mesure et à affecter, en tant que position initiale, la valeur de la position angulaire absolue associée à ladite impulsion.

**[0009]** Selon un deuxième aspect, l'invention propose un roulement équipé d'un tel dispositif de détermination, du type comprenant une bague fixe destinée à être associée à un organe fixe, une bague tournante destinée à être mise en rotation par l'organe tournant et des corps roulants disposés entre lesdites bagues, dans lequel le codeur est associé à la bague tournante.

**[0010]** Selon un troisième aspect, l'invention propose un système de direction pour véhicule automobile, comprenant un tel dispositif de détermination, le codeur étant solidaire en rotation du volant de direction du véhicule et le capteur étant solidaire du châssis du véhicule, de sorte à mesurer la position angulaire absolue du volant par rapport au châssis.

**[0011]** D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face d'un codeur utilisable dans un dispositif de détermination selon l'invention, ledit codeur comprenant une piste multipolaire principale et une piste multipolaire top tour ;
- la figure 2 est une vue schématique et partielle d'un système de direction pour véhicule automobile, qui est équipé d'un dispositif de détermination de la position angulaire absolue du volant ;

- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un roulement équipé d'un dispositif de détermination de la position angulaire absolue de la bague tournante par rapport à la bague fixe ; le capteur, le dispositif de traitement des signaux et les moyens de mesure de la position angulaire n'étant pas représentés.

**[0012]** L'invention concerne un dispositif de détermination de la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe, qui comprend un codeur 1 tel que celui représenté sur la figure 1.

**[0013]** Dans une application particulière envisagée, le dispositif est intégré dans un système de direction de sorte à mesurer la position angulaire absolue du volant de direction 2 par rapport au châssis, cette mesure pouvant être utilisée dans des systèmes de contrôle de trajectoire du véhicule ou des systèmes d'assistance de la direction.

**[0014]** En relation avec la figure 2, on décrit un système de direction comprenant un arbre de direction 3 sur lequel est monté un codeur 1 tel que celui représenté sur la figure 1, de sorte à assurer la solidarisation en rotation de la colonne 3 et du codeur 1. De façon connue, la colonne 3 est associée à un volant de direction 2 par l'intermédiaire duquel le conducteur applique un couple de braquage. Par ailleurs, la colonne 3 est agencée pour transmettre le couple de braquage aux roues de direction du véhicule. A cet effet, les roues peuvent être associées mécaniquement à la colonne 3 par l'intermédiaire d'un pignon de crémaillère et d'une crémaillère afin de transformer le mouvement de rotation de la colonne 3 en déplacement angulaire des roues, ou être découplées de la colonne 3. Dans ce dernier cas, le codeur 1 peut être associé directement à une partie du volant 2.

**[0015]** Le volant 2 est agencé pour pouvoir effectuer une pluralité de tours, typiquement deux, autour de la position dans laquelle les roues sont droites.

**[0016]** Le système de direction comprend en outre un élément fixe 4 qui est solidaire du châssis du véhicule automobile, un capteur 5 étant associé sur ledit élément de sorte que les éléments sensibles dudit capteur soient disposés en regard et à distance d'entrefer du codeur 1.

**[0017]** Pour pouvoir déterminer la position angulaire absolue du codeur 1, et donc du volant 2, par rapport à l'élément fixe 4, et donc au châssis, le codeur 1 comprend une piste multipolaire principale 1a et une piste multipolaire dite « top tour » 1b qui sont concentriques. La piste top tour 1b comprend M (avec  $M > 1$ ) singularités 1b1 réparties angulairement.

**[0018]** Dans un exemple particulier, le codeur 1 est formé d'un anneau magnétique multipolaire sur lequel est aimantée une pluralité de paires de pôles 1c Nord et Sud équiréparties avec une largeur angulaire constante de sorte à former les pistes principale 1a et top tour 1b, une singularité magnétique 1b1 de la piste top tour 1b étant formée de deux pôles dont la transition ma-

gnétique est différente des autres.

**[0019]** Suivant la réalisation représentée sur la figure 1, les pistes principale 1a, disposée vers l'intérieur de l'anneau, et top tour 1b, disposée vers l'extérieur de l'anneau, comprennent 24 paires de pôles 1c, les paires de pôles 1c de la piste top tour 1b étant en retard de phase d'une valeur  $\phi$  par rapport à celles de la piste principale 1a.

**[0020]** Chaque singularité 1b1 est formée d'une paire de pôles 1c, la largeur des pôles étant agencée pour qu'un pôle soit déphasé de  $-\phi$  par rapport au pôle correspondant de la piste principale 1a. Ainsi, chaque impulsion du signal C correspond à la détection d'une inversion de déphasage entre la piste principale 1a et la piste top tour 1b.

**[0021]** Par ailleurs, le capteur 5 comprend au moins trois éléments sensibles dont au moins deux sont positionnés en regard de la piste principale 1a et au moins un est positionné en regard de la piste top tour 1b.

**[0022]** Dans un exemple particulier, les éléments sensibles sont choisis dans le groupe comprenant les sondes à effet Hall, les magnétorésistances, les magnétorésistances géantes.

**[0023]** Le capteur 5 utilisé est apte à délivrer deux signaux électriques S1, S2 périodiques en quadrature par l'intermédiaire des éléments sensibles disposés en regard de la piste principale 1a et un signal électrique S3 par l'intermédiaire des éléments sensibles disposés en regard de la piste top tour 1b.

**[0024]** Le principe d'obtention des signaux S1 et S2 à partir d'une pluralité d'éléments sensibles alignés est par exemple décrit dans le document FR-2 792 403 issu de la demanderesse.

**[0025]** Mais des capteurs comprenant deux éléments sensibles qui sont aptes à délivrer les signaux S1 et S2 sont également connus.

**[0026]** Le capteur comprend en outre un circuit électronique qui, à partir des signaux S1, S2 et S3, délivre des signaux digitaux de position A, B carrés en quadrature et un signal top tour C sous forme de M impulsions électriques par tour du codeur 1.

**[0027]** Un principe d'obtention des signaux digitaux A, B et C, ainsi que différents modes de réalisation des singularités magnétiques 1b1, sont décrits dans les documents FR-2 769 088 et EP-0 871 014.

**[0028]** Suivant une réalisation, le capteur 5 comprend en outre un interpolateur, par exemple du type décrit dans le document FR-2 754 063 issu de la demanderesse, permettant d'augmenter la résolution des signaux de sortie.

**[0029]** Le capteur 5 peut être intégré sur un substrat en silicium ou équivalent par exemple AsGa, de sorte à former un circuit intégré et personnalisé pour une application spécifique, circuit parfois désigné sous le terme ASIO pour faire référence au circuit intégré conçu partiellement ou complètement en fonction des besoins.

**[0030]** Bien que la description soit faite en relation avec un ensemble codeur/capteur magnétique, il est

également possible de mettre en oeuvre l'invention de façon analogue en utilisant une technologie de type optique. Par exemple, le codeur 1 peut être formé d'une cible en métal ou en verre sur laquelle les pistes principale 1a et top tour 1b ont été gravées de sorte à former un motif optique analogue au motif magnétique multipolaire exposé ci-dessus, les éléments sensibles étant alors formés de détecteurs optiques.

**[0031]** Le dispositif de détermination comprend un dispositif de traitement 6 des signaux A, B, C qui comprend des moyens de comptage aptes à déterminer, à partir d'une position initiale, les variations de la position angulaire du codeur 1. Dans un exemple de réalisation, les moyens de comptage comprennent un registre dans lequel la valeur de la position angulaire est incrémentée ou décrémentée d'une valeur angulaire correspondant au nombre de fronts des signaux A, B qui sont détectés, la valeur initiale étant par exemple fixée à zéro lors de la mise en service du dispositif. Ainsi, le dispositif de traitement permet de connaître la position relative du codeur 1 par rapport à la position initiale.

**[0032]** En outre, le dispositif de détermination comprend des moyens de mesure 7 de la position angulaire de l'organe tournant avec une incertitude angulaire  $\Delta\theta$ . Les moyens de mesure 7 peuvent comprendre des moyens électromécaniques associés à l'organe tournant, tels qu'un potentiomètre.

**[0033]** Dans l'application système de direction, les moyens de mesure 7 peuvent comprendre un moyen d'analyse de la vitesse différentielle des roues. En effet, en fonction de l'angle de braquage, la vitesse différentielle des roues varie, ce qui permet de mesurer, notamment en fonction du signe et du module de ladite vitesse, la position angulaire du volant 2. Dans ce cas, l'incertitude angulaire dépend du modèle utilisé pour connaître la vitesse différentielle en fonction de l'angle de braquage, ainsi que des conditions de roulage. Selon une réalisation, l'analyse de la vitesse différentielle peut être réalisée sur les roues non motrice de sorte à limiter les erreurs qui peuvent être induites par le patinage des roues motrices. En variante, l'analyse peut être réalisée sur les deux trains de roues de sorte à corrélérer chacune des vitesses différentielles obtenues

**[0034]** Selon une réalisation, les moyens de mesure 7 peuvent comprendre un accéléromètre ou un gyroscope.

**[0035]** Avec l'ensemble de ces moyens de mesure 7, la position angulaire de l'organe tournant ne peut être obtenu qu'avec une incertitude  $\Delta\theta$  qui est trop importante pour pouvoir déterminer la position angulaire absolue de l'organe tournant avec une précision suffisante dans le cadre des applications envisagées. En effet, l'incertitude  $\Delta\theta$  est typiquement comprise entre  $10^\circ$  et  $60^\circ$ .

**[0036]** Pour obtenir la position angulaire absolue de l'organe tournant avec une précision suffisante, il est prévu d'utiliser également un codeur 1 dont la répartition des singularités 1b1 de la piste top tour 1b est spécifique.

**[0037]** Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, la piste top tour 1b comprend 6 singularités 1b1 espacées de  $60^\circ$  entre elles. Préalablement à l'utilisation du dispositif de détermination, la position angulaire absolue d'une ou plusieurs singularité 1b1 de la piste top tour 1b peut être indexée à une position de référence. En particulier, dans une application de type système de direction, la position de référence peut être la position ligne droite des roues. Cette indexation peut être réalisée en sortie de chaîne et sur un banc dédié, la valeur des positions absolues pouvant être mémorisée dans une mémoire de type EEPROM ou flash du dispositif de traitement. Cette indexation peut également être réalisée de manière mécanique.

**[0038]** Ainsi, lors de la détection d'une impulsion top tour, la position angulaire absolue de l'organe tournant est de  $0^\circ$  modulo  $60^\circ$ . Un tel codeur 1 est donc destiné à être utilisé en combinaison avec un moyen de mesure 7 dont l'incertitude angulaire est strictement inférieure à  $30^\circ$ , de sorte à pouvoir discriminer, par l'intermédiaire de moyens de recalage, l'impulsion détectée.

**[0039]** Dans un exemple particulier, le moyen de mesure a une incertitude angulaire de l'ordre de  $16^\circ$ . Ainsi, lors de la détection d'une impulsion, si l'angle mesuré par les moyens de mesure 7 vaut  $49^\circ \pm 16^\circ$ , l'impulsion est identifiée de façon univoque comme étant celle correspondant à la position angulaire absolue égale à  $60^\circ$ .

**[0040]** Ainsi, dès la détection et la discrimination de l'impulsion, la position angulaire absolue correspondante est affectée, en tant que valeur initiale, dans le dispositif de traitement par l'intermédiaire des moyens de recalage de sorte à connaître ensuite, en continu, la position angulaire absolue grâce aux moyens de comptage.

**[0041]** Selon un mode de réalisation, le dispositif de traitement est un microprocesseur agencé pour recevoir les signaux A, B, C issus du capteur 5, dans lequel les positions angulaires absolues associées aux impulsions sont mémorisées.

**[0042]** Selon l'invention, il est donc possible, après la mise en service du dispositif, de connaître la position absolue du codeur 1, et donc celle de l'organe tournant associé, dès que celui-ci a tourné d'un angle maximal égal à  $2\Delta\theta$ . En outre, la position angulaire absolue est déterminée avec une précision bien supérieure à  $\Delta\theta$  en ce qu'elle ne dépend plus de la résolution des moyens de mesure 7.

**[0043]** En fonction des moyens de mesure 7 utilisés, il est possible de répartir les singularités 1b1 différemment sur la piste top tour 1b de sorte soit à augmenter soit à diminuer l'angle de rotation maximal permettant de déterminer l'angle absolu. En outre, il est également possible de faire varier le nombre de paires de pôles 1c et/ou les dimensions du codeur 1.

**[0044]** Il peut également être prévu que les singularités 1b1 ne soient pas équiréparties sur la piste top tour 1b, et ce notamment si l'incertitude  $\Delta\theta$  n'est pas constante en fonction de la position angulaire mesurée.

**[0045]** En relation avec la figure 3, on décrit un roulement comprenant une bague extérieure fixe 8 destinée à être associée à un organe fixe, une bague intérieure tournante 9 destinée à être mise en rotation par l'organe tournant et des corps roulants 10 disposés entre lesdites bagues.

**[0046]** Dans le mode de réalisation représenté, le codeur 1 est surmoulé sur une portée cylindrique annulaire d'une armature 11 qui est associée, par exemple par emmanchement, sur une face de la bague intérieure 9.

**[0047]** Le codeur 1 est associé à la bague tournante 9 de sorte que la face extérieure dudit codeur soit sensiblement contenue dans le plan P d'une face latérale de la bague fixe 8. Cette caractéristique, notamment divulguée dans le document EP-0 607 719 issu de la demanderesse, permet d'une part de protéger le codeur 1 à l'intérieur du roulement et d'autre part de pouvoir dissocier le capteur 5 du roulement en gardant la maîtrise de l'entrefer.

**[0048]** Dans un mode de réalisation, le volant 2 est guidé en rotation par un tel roulement de sorte à déterminer la position angulaire absolue du volant 2 par rapport au châssis, ainsi les fonctions guidage et mesure de l'angle sont réalisées par l'intermédiaire d'un même moyen mécanique.

## Revendications

1. Dispositif de détermination de la position angulaire absolue d'un organe tournant par rapport à une structure fixe, ledit dispositif comprenant :

- un codeur (1) destiné à être mis en rotation conjointement à l'organe tournant, ledit codeur comprenant une piste multipolaire principale (1a) et une piste multipolaire dite « top tour » (1b) qui sont concentriques, ladite piste top tour comprenant M singularités (1b1) réparties angulairement ;
- un capteur fixe (5) disposé en regard et à distance d'entrefer du codeur (1), comprenant au moins trois éléments sensibles dont au moins deux sont positionnés en regard de la piste principale (1a) de sorte à délivrer deux signaux électriques S1, S2 périodiques en quadrature et au moins un est positionné en regard de la piste top tour (1b) de sorte à délivrer un signal électrique S3, le capteur (5) comprenant un circuit électronique apte, à partir des signaux S1, S2 et S3, à délivrer deux signaux digitaux de position (A, B) carrés en quadrature qui sont représentatifs de la position angulaire de l'organe tournant et un signal top tour (C) sous forme de M impulsions par tour du codeur (1) ;
- un dispositif de traitement (6) des signaux (A, B, C) qui comprend des moyens de comptage aptes à déterminer, à partir d'une position ini-

tiale, les variations de la position angulaire du codeur (1) ;

- des moyens de mesure (7) de la position angulaire de l'organe tournant avec une incertitude angulaire  $\Delta\theta$  ;

dans lequel les M singularités (1b1) sont représentatives chacune d'une position angulaire absolue de l'organe tournant et sont réparties sur la piste top tour (1b) avec un écart angulaire entre chacune d'entre elles qui est supérieur à  $2\Delta\theta$ , le dispositif de traitement (6) comprenant des moyens de recalage de la position initiale qui, lors de la détection d'une impulsion, sont aptes à discriminer l'impulsion détectée en fonction de la position angulaire issue des moyens de mesure (7) et à affecter, en tant que position initiale, la valeur de la position angulaire absolue associée à ladite impulsion.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque piste multipolaire est formée d'un anneau magnétique sur lequel sont aimantés des pôles (1c) Nord et Sud équirépartis avec une largeur angulaire constante, une singularité magnétique (1b1) de la piste top tour (1b) étant formée de deux pôles (1c) adjacents dont la transition magnétique est différente des autres.

3. Roulement équipé d'un dispositif de détermination selon la revendication 1 ou 2, du type comprenant une bague fixe (8) destinée à être associée à un organe fixe, une bague tournante (9) destinée à être mise en rotation par l'organe tournant et des corps roulants (10) disposés entre lesdites bagues, ledit roulement étant **caractérisé en ce que** le codeur (1) est associé à la bague tournante (9).

4. Roulement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le capteur (5) est associé à la bague fixe (8) du roulement.

5. Système de direction pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif selon la revendication 1 ou 2, le codeur (1) étant solidaire en rotation du volant de direction (2) du véhicule et le capteur (5) étant solidaire du châssis du véhicule, de sorte à mesurer la position angulaire absolue du volant (2) par rapport au châssis.

6. Système selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de mesure (7) de la position angulaire comprennent un moyen d'analyse de la vitesse différentielle des roues du véhicule.

7. Système selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de mesure (7) de la position angulaire comprennent un accéléromètre ou un gyroscope.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le volant (2) est guidé en rotation par un roulement selon la revendication 3 ou 4.

5

10

15

20

25

30

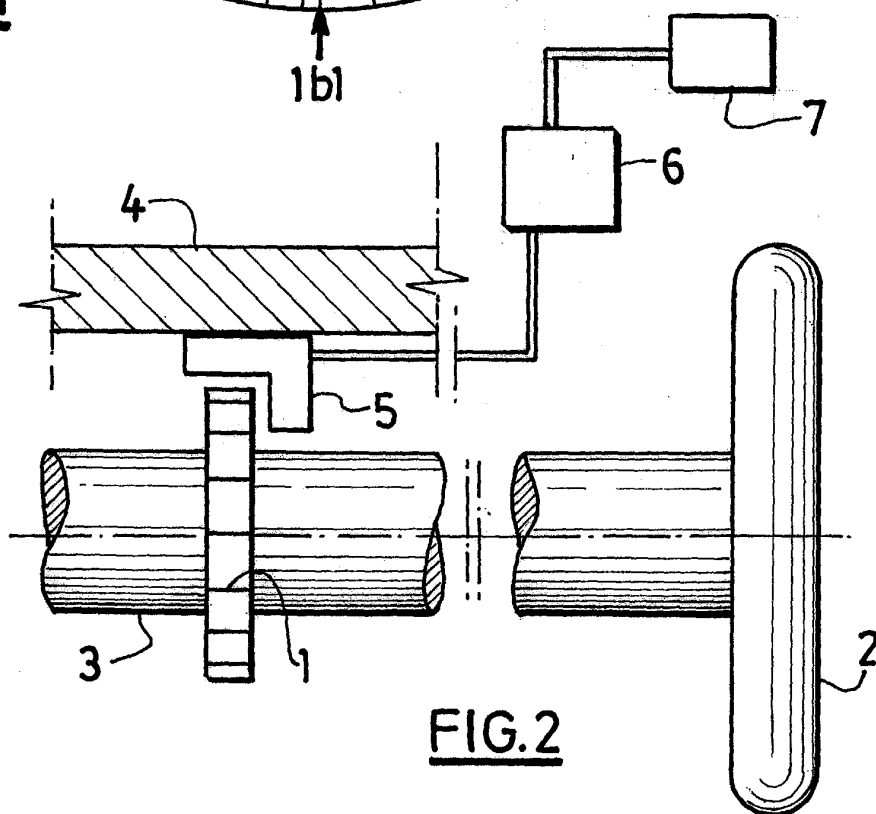
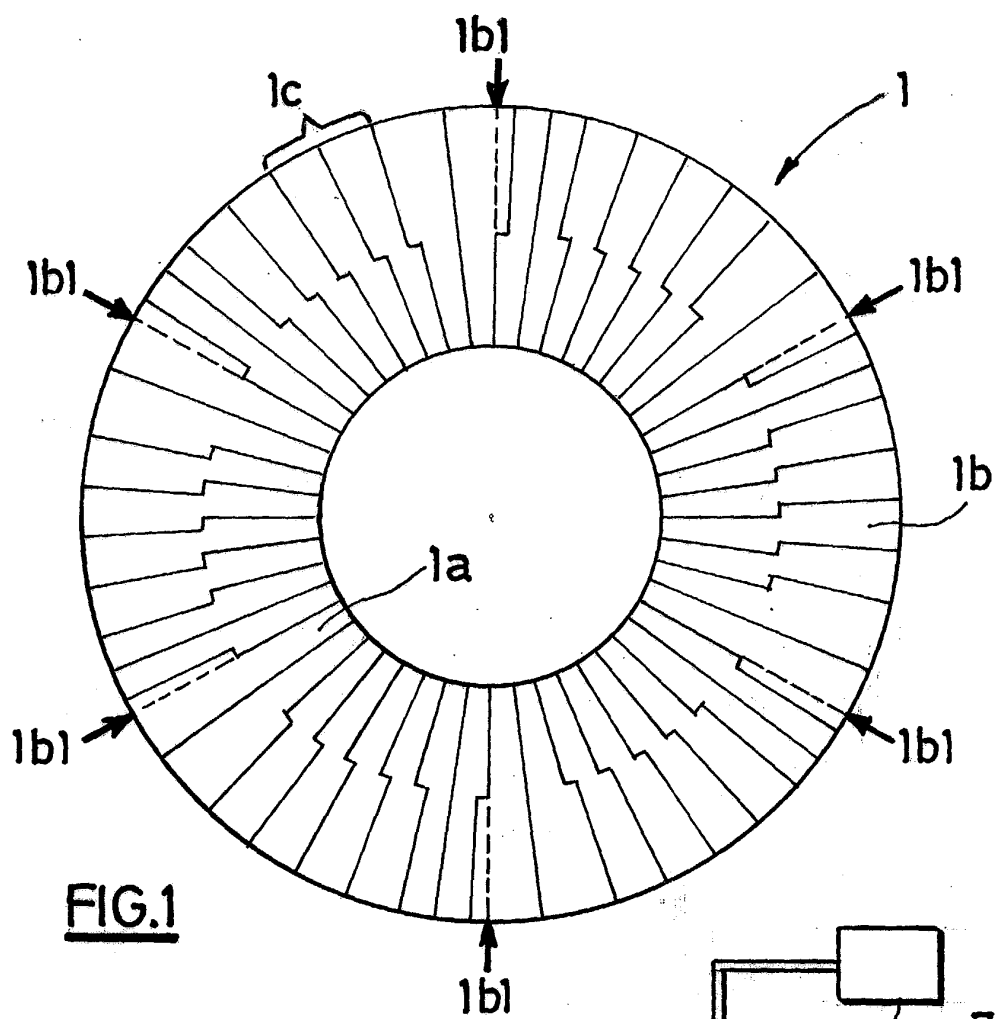
35

40

45

50

55



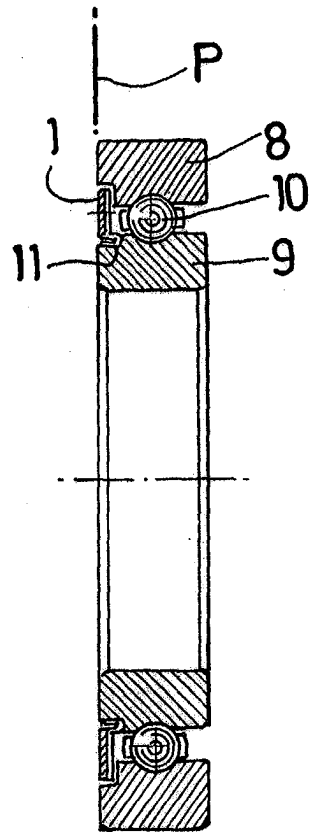


FIG. 3





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 29 2189

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,A	EP 1 167 927 A (ROULEMENTS SOC NOUVELLE) 2 janvier 2002 (2002-01-02) * le document en entier * -----	1-6,8	G01D5/244 G01D5/249 B62D15/02 F16C19/00
A	EP 0 321 439 A (RSF ELEKTRONIK GMBH) 21 juin 1989 (1989-06-21) * le document en entier * -----	1	G01D5/245 B62D15/02
A	US 5 065 324 A (TAKAHASHI TSUTOMU ET AL) 12 novembre 1991 (1991-11-12) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G01D B62D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		19 décembre 2003	Chapple, I
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 2189

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1167927	A	02-01-2002	FR 2811077 A1	04-01-2002
			BR 0102593 A	19-02-2002
			EP 1167927 A1	02-01-2002
			JP 2002098507 A	05-04-2002
			US 2002024336 A1	28-02-2002
-----				
EP 0321439	A	21-06-1989	AT 389388 B	27-11-1989
			AT 334587 A	15-04-1989
			EP 0321439 A2	21-06-1989
-----				
US 5065324	A	12-11-1991	JP 2248811 A	04-10-1990
			DE 4009007 A1	27-09-1990
			GB 2231149 A	07-11-1990
-----				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82